



Perception par les opérateurs des situations d'urgence en raffinerie

Bernard Cadet, Jean-Philippe Pineau, Laurence Pioche

► To cite this version:

Bernard Cadet, Jean-Philippe Pineau, Laurence Pioche. Perception par les opérateurs des situations d'urgence en raffinerie. OCDE Workshop on Human Performance in Chemical Process Safety, Jun 1997, Munich, Germany. ineris-00972104

HAL Id: ineris-00972104

<https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-00972104>

Submitted on 3 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Perception par les opérateurs des situations d'urgence en raffinerie

B. Cadet* - J.P. Pineau** - L. Pioche**

Résumé

La conduite d'un procédé continu automatisé peut être décrite du point de vue des opérateurs comme un ensemble d'activités complexes. Selon le mode de fonctionnement du procédé (normal, perturbé, dégradé), l'activité des opérateurs s'inscrit dans un domaine plus ou moins connu de leur part. Ainsi, les opérateurs peuvent avoir à faire à des situations d'urgence tout à fait nouvelles. Or, la sécurité des procédés en raffinerie, notamment en situation d'urgence, dépend en bonne part des décisions et actions prises par les opérateurs. Celles-ci sont fortement dépendantes de la formation des opérateurs (formation initiale, permanente, formation aux situations d'urgence), de leur expérience, du collectif de travail, des moyens mis à leur disposition pour détecter et faire face aux différentes situations (outils de contrôle, procédures). Un des objectifs de la recherche qui a débuté dans une raffinerie française est la perception des situations d'urgence par les opérateurs d'installations de distillation et de conversion. La méthode utilisée a consisté en la réalisation d'entretiens avec des opérateurs afin de connaître leur perception de ce type de situation. L'objet essentiel de cet exposé sera une synthèse de leur perception des situations routinières et non-routinières, ces dernières comprenant des opérations spéciales à fréquence variable et des opérations d'urgence.

Compte tenu des apports de cette première partie de la recherche, celle-ci se poursuivra par l'analyse de données recueillies sur l'activité d'opérateurs lors d'une phase d'arrêt d'unité pour travaux, opération définie comme spéciale et n'ayant jamais été réalisée jusqu'à présent. Cette dernière a fait l'objet d'élaboration de procédures pour aider les opérateurs durant son déroulement.

A l'issue de ce travail, qui durera encore deux ans, les bénéfices escomptés pourraient concerner notamment la formation des opérateurs et la conception des procédures.

* Bernard Cadet - Laboratoire de Psychologie Cognitive et Pathologique - Université de Caen - France

** Jean-Philippe Pineau et Laurence Pioche - INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) - France

Operator perception in emergencies at refineries

B. Cadet* - J.P. Pineau** - L. Pioche**

Process operations with computerised systems can be described from the operator's point of view as a set of complex activities in more or less known situations. Therefore, the operators must cope with emergencies in unknown conditions.

The operational safety in refineries, especially in emergencies, is partly dependent on decisions and actions taken by operators. They are strongly influenced by the initial and continuous training of operators (including emergency preparedness) by their experience, by their collective work, by measures available for detecting and coping with different situations (monitoring systems, procedures). A research work began in a French refinery. One of the objective of the research is to examine the perception of emergencies by operators of subsections of the refinery devoted to distillation and conversion. The method used was interviewing to understand the perception of routine and non-routine situations (special operations with various frequencies and emergencies).

Later, we will proceed with an analysis of the activities of operators in a planned special operation for which particular procedures were written.

At the end of this research which will last three years, the benefits to be drawn could imply the training of operators and the process of elaboration of procedures.

* Bernard Cadet - Laboratoire de Psychologie Cognitive et Pathologique - Université de Caen - France

** Jean-Philippe Pineau and Laurence Pioche - INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) - France

1. INTRODUCTION

En avril 1991, à Munich, l'atelier OCDE sur la prévention des accidents, mettant en jeu des substances dangereuses (1), a mis en évidence, de façon globale, l'importance du facteur humain dans la conduite des installations industrielles. Outre de nombreux paramètres de nature technique, il convient, pour étudier ce problème, de prendre en considération des caractéristiques spécifiques au comportement humain, ainsi que les processus de perception et de traitement de l'information, qui le déterminent.

C'est dans cette optique que se place la présente étude sur la perception d'opérateurs d'une raffinerie française, en référence à des situations que ces personnels sont amenés à traiter de façon routinière ou non routinière, dont les situations d'urgence. Les thèmes principaux abordés sont les problèmes de traitement de l'information, de catégorisation des situations et de prise de décision dans des industries à risques. L'exposé qui va suivre ne rend compte que des tous premiers résultats d'un recueil de données toujours en cours, puisqu'il s'étend sur plusieurs mois dans des conditions strictement définies. En l'état actuel, il paraît utile, dans la perspective d'un large débat, de présenter les références théoriques sur lesquelles se fonde ce travail.

L'exposé abordera successivement les quatre points suivants :

- . aspects du travail humain dans la conduite de procédés,
- . mise en perspective du travail de recherche,
- . description générale de l'organisation du travail des opérateurs étudiés,
- . synthèse des entretiens semi-directifs.

2. ASPECTS DU "FACTEUR HUMAIN" DANS LA CONDUITE DE PROCÉDES

La situation étudiée est, à plusieurs égards, similaire à celle que l'on rencontre dans divers secteurs lorsque la production d'un bien ou d'une denrée s'effectue à l'aide de systèmes à la fois complexes et puissants, mais qui génèrent aussi des risques.

Dans ces contextes, l'individu humain est placé dans des conditions cognitives très particulières, desquelles on peut dégager d'emblée quatre grandes caractéristiques (2) :

- . complexité : les informations potentiellement utilisables pour modifier l'état du système sont nombreuses, de nature variée, éventuellement convergentes ou discordantes ; elles proviennent des interfaces opérateurs/systèmes de conduite, des interfaces entre procédés, entre opérateurs, entre services de l'organisation ...
- . incertitude : la plupart des signes (données) dont peuvent disposer les opérateurs, en particulier en situation d'urgence, ne leur fournissent pas de certitude mais confortent ou infirment des "états probables" ou des évolutions possibles ...
- . effets à grande échelle des prises de décision. La modalité d'action arrêtée à titre personnel ou en petit groupe (équipe) se traduit par des conséquences importantes, soit sur la production, soit sur la sécurité

. existence possible d'un contexte émotionnel particulier, très apparent dans les situations d'urgence, qui se traduit souvent par la nécessité d'une réponse rapide dans un climat tendu qui est susceptible d'affecter la pertinence des procédures d'élaboration du jugement dans des circonstances où elles devraient être particulièrement efficaces.

Si l'on s'en tient aux décisions individuelles, on conçoit que l'opérateur, placé dans ces conditions, mobilise de nombreuses fonctions cognitives, non seulement pour s'y adapter, mais pour gérer la situation, en vue d'atteindre des objectifs définis. Si le cadre imparti à cette communication ne permet pas de les détailler, on peut cependant en dresser une courte liste. Les connaissances stockées en mémoire à long terme ou à court terme, ou encore en mémoire dite de travail (3), sont nécessairement mobilisées.

Les processus qui vont permettre l'acte perceptif vont se trouver mis en oeuvre et les recherches sur ce point ont montré que la perception est une construction (et non une donnée) qui implique rappels et attentes, anticipations et constructions du sens (4). Ainsi peuvent s'expliquer certaines "erreurs" dans lesquelles une indication "objective" (celle d'un résultat de mesure ou d'un cadran) reçoit une interprétation particulière.

Les opérateurs doivent également élaborer et gérer les "cartes cognitives" (5) des systèmes de production et de contrôle qu'ils utilisent, anticiper leur fonctionnement, localiser leurs éventuelles défaillances et déterminer des procédures substitutives de "rattrapage" en cas d'incident ou de panne. Toutes les opérations "non routinières" sont rendues d'autant plus délicates que les occasions d'y être confronté sont peu nombreuses puisqu'il s'agit d'événements rares.

3. MISE EN PERSPECTIVE DU TRAVAIL DE RECHERCHE

Il y a une vingtaine d'années, la plupart des recherches d'ergonomie et de psychologie du travail faisaient référence à un "facteur humain" (6) (7), terme utilisé dans le milieu industriel et pris en compte par tous ceux qui s'attachaient à l'amélioration des conditions de travail. On cherchait alors à ce que la conception de certains dispositifs techniques facilite la réalisation du travail. Les concepts de référence d'une telle approche de la situation sont ceux d'une ergonomie classique, mais qui ne prenait pas en compte l'action positive de l'homme pour fiabiliser le système. Ils se sont principalement développés dans la recherche nord-américaine.

Cette conception, conjuguée avec les progrès de l'ingénierie, valorise de façon importante les améliorations techniques successives jusqu'à obtenir de hauts niveaux de fiabilité des systèmes de production et de contrôle, et conçoit "l'erreur" comme une défaillance humaine. Les causes peuvent en être très diverses (mémoire défaillante, fausse perception, mauvaise compréhension d'une consigne, etc.), mais renvoient nécessairement au "maillon faible" de la situation, à savoir le facteur humain.

On remarque en effet que les mises en garde systématiques contre ces erreurs et les formations détaillées consacrées au traitement de tel type de dysfonctionnement ont une efficacité limitée sur le traitement ultérieur des erreurs dès lors que celles-ci ne sont pas identifiées avec clarté et sûreté.

Une deuxième conception, moins normative, plus globale, mais aussi plus récente, se rattache à des processus de traitement de l'information dans l'évaluation et la décision. Elle s'attache à l'étude des activités mentales des opérateurs en vue d'améliorer la connaissance des processus qu'ils mettent en oeuvre et, partant, de leurs compétences professionnelles. Ce courant se rattache à l'ergonomie cognitive (8), principalement appliquée à l'étude des technologies complexes. Cette option est principalement représentée dans la recherche européenne et, notamment francophone. Elle étudie l'activité de travail de l'opérateur, à savoir les processus physiques et mentaux utilisés pour accomplir la tâche prescrite, tâche qui est repérable en termes d'objectifs et de procédures.

L'objet central des recherches est l'explicitation des processus à l'oeuvre dans une prise de décision afin de comprendre et alors d'analyser les modalités de son élaboration. **Dans ce cas, l'erreur, lorsqu'elle existe, est appréhendée comme le résultat d'un processus d'élaboration et non pas simplement comme une défaillance.** En analyser les déterminants et en connaître les conditions évitera son renouvellement, plus sûrement que ne le feraient des consignes.

Au total, nous proposons un renversement de la problématique qui avait dominé l'atelier OCDE de Munich de 1991. Au lieu d'essayer de faire disparaître les erreurs humaines en les éliminant dès que possible, comme des manifestations aberrantes, il semble plus pertinent de les analyser en termes généraux, à partir d'observations des conditions de leur apparition, afin de pouvoir les éliminer selon des modalités raisonnées et précoces. En particulier, nous prendrons comme position de départ que c'est l'exercice du diagnostic qui créera réellement les possibilités d'échapper à des situations dangereuses et à leurs conséquences dommageables. Mais, l'homme restant faillible, il faudrait lui donner les moyens de détecter et récupérer l'erreur (9).

4. DESCRIPTION GENERALE DE L'ORGANISATION DU TRAVAIL DES OPERATEURS ETUDIES

4.1- L'organisation du travail

Cinq unités sont conduites depuis la salle de contrôle : l'unité de distillation et quatre unités de conversion.

85 opérateurs sont affectés à cette salle de contrôle. Ils sont répartis en cinq lignes qui se relaient, en horaires postés pour assurer la continuité de la production. Une ligne se divise elle-même en deux équipes : une équipe - 5 personnes minimum à 7 maximum - conduisant l'unité de distillation, et une équipe - 7 personnes minimum à 10 personnes maximum - pour conduire les unités de conversion.

4.2- Les différentes fonctions des opérateurs

Chaque équipe est constituée d'opérateurs extérieurs, de tableautistes (un pour la distillation, deux pour la conversion) et d'un chef opérateur.

Les opérateurs extérieurs ont pour mission de surveiller l'état des unités et des équipements par des rondes sur le terrain, de prendre des échantillons, d'effectuer des opérations, si nécessaire en coordination avec le tableautiste. Les tableautistes surveillent le bon fonctionnement des procédés, optimisent leur fonctionnement, doivent diagnostiquer et récupérer les dysfonctionnements en collaboration avec les opérateurs extérieurs. Le chef opérateur a pour mission de superviser l'ensemble du travail effectué, d'avoir une vision globale des procédés. Il doit avoir connaissance de leurs dysfonctionnements (matériels, process ...) ; il s'occupe également de la signature des permis de travail et de la gestion de son personnel. En cas de situation critique, c'est à lui que reviennent les prises de décisions importantes (comme arrêter une unité, par exemple).

Toute personne commence par occuper un poste d'opérateur "extérieur". Ultérieurement, elle peut occuper un poste de tableautiste, et éventuellement de chef opérateur. Lorsque les opérateurs sont habilités (c'est-à-dire déclarés officiellement par la hiérarchie comme pouvant tenir tel poste) sur plusieurs postes, ils "tournent" d'un poste à l'autre. Ainsi, un opérateur habilité tableautiste tiendra de façon plus ou moins régulière les postes "extérieur" pour lesquels il est habilité.

4.3- Configuration de la salle de contrôle

Elle est constituée de trois postes de commande informatisés. Trois unités de conversion sont conduites depuis une console de technologie TDC 3000 ; la dernière unité de conversion et l'unité de distillation sont conduites depuis une console TDC 2000.

A l'entrée de la salle de contrôle se trouvent les deux bureaux des chefs opérateurs. Des séparations en verre permettent à ces derniers de voir les tableautistes et inversement. Une pièce, proche de la salle sert de lieu de relèves aux opérateurs extérieurs. Cependant, l'équipe n'est pas séparée sur des lieux de travail distincts et se réunit en salle de contrôle selon les besoins.

4.4- Quelques mots sur la formation des opérateurs

Après une formation générale (mathématiques, physique, chimie, mécanique, raffinage ...) suivie dans une école spécialisée (externe à l'entreprise), les opérateurs sont formés à chaque poste par compagnonnage. En complément à cette méthode, ils consultent les procédures. Celles-ci couvrent tous les types de situations (d'exploitation normale, d'opérations spéciales, de situations d'urgence) sans être pour autant exhaustives sur les configurations de situations d'urgence. La pratique de la consultation des procédures est fondamentale pour se former aux situations de travail que l'opérateur ne connaîtra pas nécessairement durant sa formation.

Au terme de cette formation, la personne formée est évaluée par plusieurs personnes de l'entreprise lors de "l'habilitation".

Si ces dernières jugent l'opérateur apte, celui-ci est "habilité" à tenir ce nouveau poste (ce qui implique qu'il peut le tenir seul).

De plus, les opérateurs suivent une formation de pompier, prolongée en formation continue par des exercices au moins annuels.

Enfin, la formation continue s'attache à maintenir/développer les connaissances des opérateurs sur le traitement des situations d'urgence par des simulations sur papier organisées régulièrement dans le cadre de chaque équipe. Les simulateurs sont également utilisés pour la formation des tableautistes à ce type de situation mais de façon plus irrégulière.

Après cette description de l'organisation du travail des opérateurs de cette salle de contrôle d'une raffinerie, nous présentons dans la section suivante une synthèse d'entretiens réalisés avec ceux-ci.

5. SYNTHESE DES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS AVEC DES OPERATEURS

5.1- Objectifs poursuivis

Pour mieux comprendre la perception des opérateurs de leur situation de travail, ces entretiens répondaient à un double objectif :

- déterminer ce qu'est une situation d'urgence
- prendre connaissance de divers aspects de leur travail et établir un "état des lieux" sur ces points.

Dans le cadre du premier objectif, le thème des situations d'urgence nécessitait de connaître au minimum les situations de travail qui, pour les opérateurs n'étaient pas de l'ordre de l'urgence sans être pour autant des situations de travail routinières. Ceci nous a donc conduits à leur demander de s'exprimer sur ce qu'était pour eux : une situation de travail routinière, non routinière et d'urgence. A partir de leurs réponses, nous avons dégagé les caractéristiques de la situation d'urgence, ceci pour élaborer ensuite une méthodologie d'étude de ces situations.

Dans le cadre du second objectif, les thèmes suivants ont été abordés :

- la formation, initiale et continue,
- le travail en équipe,
- l'utilisation des procédures,
- les différents outils de travail,
- les évolutions du contenu du travail et de son organisation, les évolutions technologiques ...

La diversité des sujets abordés en entretiens a été réduite pour la présente communication autour de deux grands axes : les différentes situations de travail - routinières / non routinières / d'urgence - et l'utilisation des procédures.

5.2- Méthodologie

Afin de constituer un échantillon représentatif d'opérateurs volontaires, nous avons tenu compte de plusieurs variables :

- le nombre d'opérateurs interrogés par rapport au nombre total (21 sur 85, soit environ un quart de l'effectif total)
- les fonctions des opérateurs, à savoir des opérateurs extérieurs, des tableautistes, des chefs opérateurs,
- leur affectation en distillation ou en conversion,
- leur ancienneté dans l'entreprise et dans leur dernière fonction.

Les entretiens ont été enregistrés sur le site avec un dictaphone et retranscrits par écrit. Au terme de ce travail, nous avons présenté à chaque ligne (donc à tous les opérateurs) les opinions exprimées dans les entretiens sur les situations de travail (routinières / non routinières / d'urgence). Cette dernière étape a permis aux opérateurs de dialoguer sur leurs différences de perception de leurs situations de travail. Elle nous a permis de noter les commentaires les plus fréquents et d'évaluer de façon globale la représentativité des entretiens.

5.3- Les situations de travail routinières/non routinières

Les réponses des opérateurs aux questions "qu'est pour vous une situation de travail routinière / non routinière ?" étaient variées. La plupart du temps, les opérateurs ont répondu par l'évocation d'exemples de situations de travail qu'ils considéraient comme entrant dans l'une ou l'autre catégorie. Durant les présentations en équipes, les opérateurs étaient quelquefois en désaccord avec les points de vue de leurs collègues interrogés. Ainsi, si des opérateurs considéraient telle situation comme routinière, un ou d'autres opérateurs pouvaient la considérer comme non routinière (sans être d'urgence, les situations d'urgence étant traitées dans la section suivante). Ces divergences d'opinions exprimées semblent s'expliquer sur la base de 6 critères.

Ces six critères sont les suivants :

- La périodicité / fréquence de la situation,
- L'expérience acquise par l'opérateur de cette situation, son ancienneté dans le poste de travail,
- Le contenu du travail est-il différent du travail habituel ?
- La situation se manifeste-t-elle par des perturbations au niveau du process, des pannes ou dysfonctionnement d'équipements ?
- L'opérateur évalue-t-il des risques* (pour le process et/ou pour la personne si l'opération se passait mal) plus importants qu'en fonctionnement normal de l'unité ?

- Le dernier critère, la "variabilité individuelle" permet d'expliquer les différences de perception entre opérateurs lorsqu'aucun des critères précédents ne semble pertinent. La variabilité individuelle est liée à l'unicité de chaque individu, qui vit une histoire singulière, a une perception du monde extérieur qui lui est propre ...

La disparité de perception des opérateurs sur le caractère routinier ou non routinier de mêmes situations, visible lors des présentations dans les équipes, peut s'expliquer par une pondération différente de ces critères.

Par exemple, un tableautiste considère que l'opération spéciale *x* (définie comme telle dans les procédures) s'inscrit dans le cadre des situations de travail routinières car sa fréquence de réalisation était importante à une période donnée. D'autres opérateurs ne la considèrent pas comme routinière, car elle constitue une opération comportant des risques. Autre exemple : un jeune opérateur exprime que la première fois qu'il a réalisé l'opération spéciale *y*, il ne l'a pas considérée comme une opération routinière. L'opérateur se réfère ici aux critères de l'expérience acquise et de l'ancienneté. D'autres opérateurs, qui ont déjà réalisé cette opération plusieurs fois répondent à cela, que *y* reste une opération non routinière dans la mesure où il s'agit d'une opération présentant des risques pour l'individu et parce qu'elle est réalisée rarement.

Par contre, les opérateurs sont quasiment tous d'accord sur le fait que les opérations spéciales, comme les arrêts et les démarrages prévus sont des situations de travail non routinières, car le contenu de leur travail diffère de celui en période de production de l'unité, et la fréquence de ces situations est faible (tous les ans, tous les 5 ans ...).

La distinction situation de travail routinière/non routinière soulève le problème de l'accoutumance des opérateurs à la perception du risque. Ce n'est pas parce que des opérateurs estiment une opération considérée "à risques" comme une situation de travail routinière qu'ils minimisent ces risques ; cela peut signifier simplement qu'ils se réfèrent à un critère de fréquence de réalisation de l'opération.

Les présentations de la synthèse des entretiens individuels ont été effectuées à dessein à l'ensemble des opérateurs. Ceux-ci étaient au moins d'accord avec une ou deux descriptions de leurs collègues interrogés en entretiens individuels. Cela signifie que la diversité des situations de travail évoquées par les opérateurs en entretien reflète non seulement la diversité des situations de travail vécues mais également qu'elle est représentative de la diversité des perceptions de celles-ci par l'ensemble des opérateurs.

* les risques considérés (conséquences dommageables et probabilités) : corrosion tour, pollution de bacs, produits non conformes, fuites d'hydrocarbures et d'acides, explosion, incendie...

5.5- Les situations d'urgence

Nous avons demandé aux opérateurs de répondre aux questions suivantes : "pour vous, qu'est-ce qu'une situation d'urgence ? en avez-vous vécu ?"

Les 21 opérateurs interrogés ont répondu le plus souvent par évocation d'exemples et quelquefois par la définition de caractéristiques générales des situations d'urgence.

La diversité des réponses et des appréciations des opérateurs sur les descriptions de situations d'urgence met en exergue plusieurs niveaux d'urgence. Ces niveaux dépendent de la nature des risques (ou des conséquences dommageables probables) à éviter. Par ordre croissant de situation d'urgence, les conséquences dommageables que les opérateurs veulent éviter sont :

- Niveau 1 : les perturbations au niveau du procédé, la production de produits non-conformes,
- Niveau 2 : l'arrêt imprévu de l'unité (ce qui signifie sa mise en sécurité et l'arrêt de la production de produits), la dégradation du matériel (pompes, tours, fours ...), la pollution de bacs,
- Niveau 3 : les fuites d'hydrocarbures, de produits toxiques, le feu, l'explosion. Dans ce type de situations, l'atteinte corporelle est possible. L'action des opérateurs est alors tournée vers des moyens de lutte pour que le phénomène ne prenne pas d'ampleur et si possible pour atténuer les effets, ceci tout en se protégeant soi-même du risque important d'atteinte corporelle dans ces situations d'urgence.

Etant donné que les situations sont dynamiques, il est possible de passer d'un niveau croissant d'urgence à l'autre.

Pour le niveau 1, des divergences d'opinions sur la qualification de situation d'urgence ont été exprimées. Certains opérateurs considèrent que ce niveau correspond à des situations à traiter pour éviter des problèmes plus importants, mais ne le considèrent pas comme une situation d'urgence en tant que telle.

Une autre caractéristique importante d'un point de vue psychologique, exprimée par des opérateurs, a trait à l'incertitude liée aux situations d'urgence. Cette incertitude est notamment due à la difficulté d'établir en temps réel un diagnostic des causes de certaines situations. Les chefs opérateurs doivent prendre une décision quant aux mesures à prendre, notamment décider de l'arrêt de l'unité et de sa mise en sécurité même s'ils n'ont pas tous les éléments nécessaires pour établir un diagnostic de la situation. Ainsi, les opérateurs sont quelquefois amenés à réaliser des actions sans connaître les causes des dysfonctionnements.

D'autres opérateurs ont décrit des situations de marche dégradée, où des actions de récupérations sont effectuées, mais pour lesquelles les opérateurs ne savent pas si l'unité va "déclencher" par alarme d'urgence malgré leurs actions, ou au contraire si elles vont permettre d'éviter l'arrêt d'urgence.

Ainsi, si l'arrêt imprévu d'une unité est considéré par la grande majorité des opérateurs comme étant une situation d'urgence (ceci correspond au niveau 2), des opérateurs ont expliqué que des situations où le risque d'arrêt de l'unité était important étaient également des situations d'urgence. Ce sentiment est lié à l'incertitude quant à l'évolution que prendra la situation. On se situe là entre le niveau 1 et le niveau 2 de la situation d'urgence définie plus haut.

La délicate activité d'évaluation de la situation d'urgence et de l'ampleur des risques de la situation

Des opérateurs ont défini la situation d'urgence comme une situation où il faut protéger les hommes et le matériel. Or, dans certains cas, ces deux objectifs peuvent être en conflit. Par exemple, dans le cas d'une fuite d'un produit inflammable (risque de flash), l'opérateur en s'approchant plus ou moins près de la source de la fuite prend un risque pour sa propre personne physique dans le but de réduire les conséquences dommageables possibles de cette fuite sur les équipements, sur le procédé, et éventuellement sur des tiers. Il s'avère que ce type de situation est extrêmement délicat à gérer et repose sur une bonne évaluation des risques pris par les opérateurs pour récupérer l'incident.

La baisse importante de la fréquence des situations d'urgence

Les opérateurs ont évoqué l'évolution dans le temps de la fréquence des situations d'urgence vécues. S'il y a plus de dix ans (environ), les situations d'urgence étaient fréquentes, la fiabilité des équipements ayant beaucoup progressé, celles-ci deviennent rares. Bien entendu, ceci rassure les opérateurs, mais les jeunes opérateurs s'inquiètent de leurs capacités et compétences réelles pour les traiter, bien qu'ils soient formés à faire face à ces situations.

L'importance du travail collectif dans les situations d'urgence

L'aide d'autres opérateurs et/ou du chef opérateur a été très largement évoquée comme un élément fondamental et rassurant pour faire face aux situations d'urgence. Ainsi, les chefs opérateurs disent tenir compte de l'expérience de chacun des membres de leur équipe (également de la nature de la situation) pour déterminer où il pourrait être un renfort. En conversion, en cas de situation d'urgence sur une unité, l'opérateur extérieur affecté à celle-ci reçoit de l'aide d'autres opérateurs surveillant les autres unités (cela est possible du fait de la polyvalence des opérateurs). C'est pourquoi les situations évoquées comme très problématiques dans les équipes de conversion sont celles qui affectent toutes les unités simultanément ; dans ces cas, chaque opérateur opère sur "son" unité. Outre le fait de se sentir épaulé (quelquefois par un opérateur plus expérimenté que soi), l'importance du travail collectif a trait en premier lieu à la rapidité des actions de récupération.

Sur la base de toutes ces réponses, nous avons dégagé les caractéristiques communes à toutes les situations d'urgence qui nous ont été décrites. Cela nous a permis de proposer la définition suivante.

Il s'agit d'une situation ayant une dynamique propre où l'opérateur évalue des risques (de différentes natures) plus importants qu'en fonctionnement normal. L'activité de l'opérateur va alors être tournée vers l'évitement de la transformation de ces risques en conséquences dommageables. Cet évitement, du fait de la dynamique de la situation, consiste à mener les actions adéquates dans les temps appropriés afin que les risques n'augmentent pas et/ou que leurs natures s'aggravent.

Pour la plus grande majorité des opérateurs "mener les actions adéquates dans les temps appropriés" a été exprimé par "réagir vite" c'est-à-dire par la rapidité d'action.

Enfin, pour préparer et aider les opérateurs à pouvoir traiter des situations d'urgence, des procédures d'urgence ont été rédigées. Les observations sur la perception des procédures sont présentées dans la section suivante.

5.6- L'utilisation des procédures

Globalement, les opérateurs disposent de trois classes de procédures en salle de contrôle : de routine, d'opérations spéciales et d'urgence. Elles se présentent sous forme de documents papier regroupés dans des classeurs.

Une procédure est rédigée à la fois pour le tableautiste et les opérateurs extérieurs. Ils possèdent ainsi le même support de référence. Les procédures sont élaborées par des agents techniques, anciens chefs opérateurs (et donc anciens opérateurs). Dans cette mission, ils sont régulièrement secondés par des opérateurs détachés à la journée.

L'utilisation des procédures pour les situations d'urgence

Les opérateurs utilisent les procédures d'urgence comme un outil de formation/préparation à ce type de situations. Lors des habilitations, ils sont interrogés sur les actions à prendre lors de différentes configurations de situations d'urgence.

Lors de la survenue de situations d'urgence, les opérateurs (toutes fonctions confondues) expliquent qu'ils ne peuvent consulter les procédures dans les premiers temps car ils doivent effectuer au plus vite des actions de mise en sécurité. D'où l'importance, disent des opérateurs, d'avoir acquis des "réflexes/automatismes" d'actions auparavant.

Les opérateurs extérieurs ne disposent pas de la procédure d'urgence avec eux sur le terrain lorsqu'ils opèrent. Des tableautistes expliquent qu'ils peuvent aller la chercher après avoir effectué les premières actions importantes. Alors du tableau, en s'appuyant sur la procédure, ils peuvent guider les opérateurs extérieurs sur le terrain par la radio.

Néanmoins, le recours aux procédures en situation d'urgence n'est pas systématique, celles-ci ne couvrant pas tous les cas pouvant survenir.

L'utilisation des procédures en phase d'opération spéciale

Un arrêt, un redémarrage d'unité, la mise à disposition de l'unité pour travaux de maintenance sont des opérations dites spéciales.

Contrairement aux situations d'urgence, les opérateurs extérieurs partent sur les unités avec une photocopie de la procédure, l'original étant utilisé par le tableautiste en salle. Généralement, les opérateurs extérieurs annotent la photocopie de la procédure qu'ils prennent sur eux par des "OK", "fait" sur ce qu'ils ont déjà effectué. Le tableautiste fait de même sur la procédure dont il dispose à la console. Cela leur permet de repérer ce qu'il reste à faire dans l'ensemble de la procédure. Bien que les manoeuvres se faisant à l'extérieur soient écrites dans les procédures, les opérateurs extérieurs attendent la demande d'exécution donnée par le tableautiste, ceci pour que toutes les opérations soient coordonnées. Cependant, le fait d'avoir la procédure sur soi permet à l'opérateur extérieur d'anticiper certaines manoeuvres, de vérifier des appareillages, de suivre le déroulement effectif des opérations à partir de la procédure qui en décrit l'ensemble ...

À la fin du quart, avant la relève, de façon individuelle ou collective, la procédure originale utilisée en salle de contrôle doit être mise à jour par rapport aux opérations réellement faites afin que l'équipe assurant la relève sache où elle doit poursuivre la procédure. Aussi, il est fréquent que la procédure soit une des bases de la relève de poste en situation d'opérations spéciales, ceci autant pour les opérateurs extérieurs, que pour les tableautistes et les chefs opérateurs.

Les nombreuses fonctions des procédures

Par conséquent, on remarque que les procédures ont plusieurs fonctions :

- outil de formation et de préparation aux situations d'urgence mais également aux opérations spéciales surtout lorsqu'elles sont réalisées pour la première fois par l'ensemble des opérateurs ou par les plus récemment embauchés.
- outil d'aides en situation réelle. Ainsi, elles permettent de connaître les opérations à effectuer, leur séquençement temporel, les entités à surveiller, les pièges à éviter quelquefois aussi.
- outil collectif permettant d'assurer la coordination entre les opérateurs extérieurs et le tableautiste et la transmission d'informations lors de la relève de poste.

5- Conclusion

La méthode des entretiens semi-directifs sur le lieu de travail a permis de montrer la diversité des perceptions des opérateurs d'une raffinerie française quant à leurs situations de travail routinière, non routinière et d'urgence.

Leurs perceptions des situations routinières, non routinières (y compris l'urgence) peuvent être mises en relation avec six critères : périodicité, expérience acquise, contenu inhabituel du travail, perturbations du process, modalités d'évaluation des risques, variabilité inter-individuelle. En ce qui concerne les perceptions des opérateurs sur ce qu'est une situation d'urgence, la notion de niveaux dans les situations d'urgence exprimée par les opérateurs montre que, pour le ou les premiers niveaux d'urgence, des opérateurs considèrent qu'ils correspondent à des situations où il faut réagir vite, mais non à des situations d'urgence de leur point de vue. Ces différences sont peut-être partiellement explicables, par la diversité des expériences vécues, sachant que les opérateurs "les plus anciens" dans l'entreprise ont connu davantage de situations d'urgence. Sur cette base, une définition de la situation d'urgence a été proposée.

Ces entretiens ont mis également en exergue l'importance des procédures dans l'activité des opérateurs pour la formation initiale et en situations d'opérations spéciales et d'urgence. Elles ont de nombreuses fonctions : outil de formation et de préparation, outil d'aides en situation réelle, outil collectif de coordination intra-équipe et inter-équipes.

La poursuite de ce travail de recherche comprendra l'analyse de deux types de situations de travail :

- une situation réelle d'opération spéciale jamais réalisée jusqu'à présent, pour laquelle des procédures ont été rédigées.
- une situation d'urgence simulée sur simulateur en laissant à disposition les procédures d'urgence aux opérateurs.

Dans chacune de ces situations, nous analyserons l'activité des opérateurs (leurs actions et les processus mentaux mis en oeuvre). Nous étudierons ainsi comment les opérateurs établissent un diagnostic en situation dynamique de contrôle de processus, comment ils utilisent les procédures, comment ils interviennent collectivement afin de gérer au mieux ces deux types de situations.

Références

- (1) OECD Environment Monographs n° 44 - Workshop on the prevention of accidents involving hazardous substances : the role of human factor in plant operations - December 1991
- (2) René Amalberti - La conduite des systèmes à risques, le travail humain - Presses Universitaires de France - 1ère édition - Mars 1996
- (3) A.D. Baddeley, G. Hitch - 1974 - Working memory in G.H. Bower (Ed) - The psychology of learning and motivation - Vol. 8 - New York, Academic Press - A.D. Baddeley Working memory - Oxford - University Press - 1986 -
- (4) F. Daniélou - L'opérateur, la vanne, l'écran : l'ergonomie des salles de contrôle Collection Outils et Méthodes - Montrouge - Edition l'ANACT - 1986 -
- (5) E.C. Tolman - Cognitive maps in rats and men Psychological Review - 55, 189-208 - 1948 -
- (6) M. de Montmollin - L'ergonomie - La Découverte - 1990
- (7) C. Dejours - Le facteur humain - PUF 1995
- (8) V. de Keyser - Work analysis in French language - Ergonomics : origins and current research trends - Ergonomics - 34 - 1991
- (9) J.M. Hoc - Supervision et contrôle de processus : la cognition en situation dynamique - Sciences et Technologies de la connaissance - Presses Universitaires - 1996

